

DOI: 10.5771/0342-300X-2020-3-201

# Taylorismus oder Kybernetik?

## Eine kurze Ideengeschichte der algorithmischen Arbeitssteuerung

Die digitale Steuerung und Überwachung des Arbeitsprozesses ist allenthalben auf dem Vormarsch, auch und gerade im Dienstleistungssektor. In der wissenschaftlichen Diskussion wird die algorithmische Arbeitssteuerung oft auf den plausibel erscheinenden Begriff des „digitalen Taylorismus“ gebracht. Dieser Beitrag fragt, ob die vermeintliche Rückkehr des Taylorismus nicht zu kurz greift, zumindest eine unvollständige Wahrnehmung der tatsächlichen Prozesse nahelegt. Es könnte fruchtbar sein, die kybernetische Steuerungstheorie als weitere ideengeschichtliche Quelle der neuen Kontrollformen heranzuziehen.

SIMON SCHAUPP

---

### 1 Einleitung

Algorithmische Arbeitssteuerung ist in tertiären wie sekundären Wirtschaftssektoren zu einer der wichtigsten Rationalisierungsstrategien geworden. Der Begriff bezieht sich auf die informationstechnologische Automatisierung sowohl der Evaluations- als auch der Direktionselemente der Arbeitssteuerung. In der Arbeitssoziologie ist der Begriff des „digitalen Taylorismus“ zu einer zentralen Interpretationsfolie dieser algorithmischen Arbeitssteuerung geworden (z. B. Altenried 2017; Barthel/Rottenbach 2017; Brown et al. 2012; Butollo et al. 2018; Huws 2014; Nachtwey/Staab 2015). Argumentiert wird dabei, dass es im Zuge der digitalen Steuerung und Überwachung des Arbeitsprozesses zu einer Revitalisierung des Taylorismus komme. Das Verdienst der so formulierten historischen Bezüge liegt vor allem darin aufzuzeigen, dass die digitale Arbeitswelt in ihren Organisationsprinzipien keineswegs so revolutionär neu ist, wie oft verkündet wird. Butollo et al. (2018, S.145) merken jedoch an, dass „die Bezugnahme auf den historischen Taylorismus dabei keineswegs immer systematisch, sondern mitunter selektiv und assoziativ“ sei. Dieser Beitrag überprüft deshalb ideengeschichtlich, welche Elemente des als Taylorismus bekannt gewordenen Programms des wissenschaftlichen Managements tatsächlich in der algorithmischen Arbeits-

steuerung übernommen wurden und positioniert die Steuerungswissenschaft der Kybernetik (Wiener 1948) als alternative historische Interpretationsfolie. Denn die Traditionen des Taylorismus und der Kybernetik schälen sich in der unüberschaubaren Vielzahl von Managementprogrammen als zwei konkurrierende Gründungsmomente des modernen Managementdiskurses überhaupt heraus.

Nach einer knappen Zusammenfassung der Charakteristika der digitalen Arbeitssteuerung werden in Abschnitt 2 die zentralen Prinzipien des wissenschaftlichen Managements rekonstruiert. Abschnitt 3 zeigt, wie gleich nach Erscheinen von Taylors „Principles of Scientific Management“ die Kybernetik zu einem konkurrierenden Managementsystem wurde. Abschnitt 4 vertieft die Rekonstruktion der Entstehung der Managementkybernetik. Abschnitt 5 und das Fazit schlussfolgern sodann, dass der Begriff des digitalen Taylorismus die Segmentierung und Vereinfachung von Arbeitsprozessen und teilweise auch die Informationsasymmetrie adäquat unterstreicht. Allerdings kann er die zentralen Aspekte des Feedbacks, der Selbstorganisation und der Automatisierung des mittleren Managements sowie der Instabilität von Beschäftigungsverhältnissen nicht erfassen, da diese wesentlich auf die kybernetische Steuerungstheorie zurückgehen. Diese erlebt in der digitalen Arbeitssteuerung eine Revitalisierung, da die Entwicklung digitaler Sensorik die zentrale kybernetische Idee des permanenten Feedbacks zum ersten Mal technisch realisierbar macht.

## 2 Ein digitaler Taylorismus?

Auf Basis der bisherigen Forschung lassen sich sechs zentrale Charakteristika der digitalen Arbeitssteuerung identifizieren, die hier knapp zusammengefasst werden:

1. Digitale Arbeitsleitsysteme<sup>1</sup> geben detaillierte Anweisungen zu einzelnen Arbeitsschritten. Dies führt im Zusammenhang mit einer Segmentierung zu einer starken Vereinfachung und Verdichtung dieser Arbeitsschritte (Barthel/Rottenbach 2017; Nachtwey/Staab 2015).
2. Gleichzeitig wird das Arbeitshandeln der Beschäftigten sensorisch überwacht und Wissen über den Arbeitsprozess maschinell absorbiert (Brown et al. 2012; Zuboff 2015).
3. Durch diese Überwachung wird der Arbeitsprozess jedoch keineswegs transparenter. Stattdessen erleben Beschäftigte algorithmisch gesteuerte Arbeit als zunehmend undurchschaubar (Rosenblat/Stark 2016). Diese Undurchschaubarkeit betrifft jedoch teilweise auch das Management, sodass die algorithmische Arbeitssteuerung in vielen Fällen als eine „Blackbox“ erscheint (Pasquale 2015).
4. Die Radikalisierung dieser Tendenz stellt die bereits in verschiedenen Studien attestierte Automatisierung des mittleren Managements dar (Boes et al. 2018; Butollo et al. 2017; Hirsch-Kreinsen et al. 2018).
5. An seiner Stelle werden auf Basis sensorischer Daten Rückkopplungsschleifen etabliert, die zur technischen Grundlage von rekursiven oder „selbstlernenden“ Algorithmen werden (Kline 2015). Andererseits werden permanent Feedbacks an die Beschäftigten zurückgeleitet. Damit gehen Anrufungen zur Selbstoptimierung bzw. zur Übernahme unternehmerischer Verantwortung für den Arbeitsprozess einher (Menz et al. 2019).
6. So sollen im Zusammenhang mit der rekursiven Arbeitssteuerung adaptionsfähige und „selbstorganisierende“ Unternehmen entstehen (Sattelberger et al. 2015). In diesem Kontext kommt es gegenüber den relativ stabilen Beschäftigungsverhältnissen des tayloristisch-fordistischen Produktionsmodells zu einer zunehmenden Destabilisierung bzw. Prekarisierung (Ehrlich et al. 2017; Staab/Nachtwey 2016).

Viele der Fallbeispiele für diese Prozesse stammen aus verschiedenen Dienstleistungsbereichen, wenn auch nicht exklusiv. Die genannten Charakteristika gelten also allem Anschein nach im Dienstleistungssektor in sehr ähnlicher Weise wie im Industriesektor. Wie aber stehen sie im Zusammenhang zum Programm des historischen Taylorismus?

Es lohnt sich an dieser Stelle, einen Blick auf die Gründungsschrift des Taylorismus, die „Principles of Scientific

Management“, zu werfen. Die dort entwickelte zentrale Idee war, den Produktionsablauf von eigens dafür ausgebildeten Spezialisten im Detail vorausplanen zu lassen und diese Pläne möglichst ohne Abweichung umzusetzen:

“Perhaps the most prominent single element in modern scientific management is the task idea. The work of every workman is fully planned out by the management [...] describing in detail the task which he is to accomplish, as well as the means to be used in doing the work. [...] This task specifies not only what is to be done but how it is to be done and the exact time allowed for doing it.” (Taylor 1913, S.39)

Die Voraussetzung für eine solche detaillierte Planung war wiederum eine detaillierte Datenerhebung in Form der sogenannten „Zeitstudien“. Diese Zeitstudien sollten mit den technischen Mitteln der Stoppuhr, der Tabellenkalkulationen und der Produktivitätsdiagramme ermöglicht werden (Gilbreth/Kent 1921). Damit kommt es zu einer zweifachen Machtverschiebung von den Beschäftigten zum Management. Einerseits geht ein Großteil des Produktionswissens auf das Management über, sodass die Beschäftigten zu großen Teilen ersetzt werden. Andererseits wird ein Regime etabliert, das die Arbeitshandlungen bis ins Kleinste diktieren und die Beschäftigten zu absolutem Gehorsam zwingt (Braverman 1974). Oder in Taylors Worten:

“the managers assume new burdens, new duties, and responsibilities never dreamed of in the past. The managers assume, for instance, the burden of gathering together all of the traditional knowledge which in the past has been possessed by the workmen and then of classifying, tabulating, and reducing this knowledge to rules, laws, and formulae” (Taylor 1913, S.36).

Der Taylorismus zeichnet sich also durch die Schaffung einer neuen Schicht von Arbeitsvorbereitern, des mittleren Managements, aus. Diesem kam die Aufgabe zu, die Produktion in kleinste Arbeitsschritte zu segmentieren und diese detailliert vorzubereiten. Von den Beschäftigten wurde genauerer Gehorsam gegenüber diesen Anweisungen gefordert. Im Gegenzug für diesen Gehorsam wurden ihnen stabile Beschäftigungsverhältnisse und gute Entlohnung in Aussicht gestellt (Nachtwey 2016, S.17ff.). Aber diese Utopie von der Fabrik als vollständig determinierte Maschine wurde bereits wenige Jahre nach dem Erscheinen von Taylors Werk von einem anderen Arbeitswissenschaftler und Sozialingenieur scharf kritisiert.

<sup>1</sup> Verbreitet sind auch die Begriffe der „Informations-“ oder „Assistenzsysteme“, die jedoch irreführend sind, da die entsprechenden Technologien die Arbeitenden keineswegs nur „informieren“, sondern ihnen Anweisungen geben und deren Ausführung kontrollieren.

### 3 Vom Taylorismus zur Kybernetik

1919 veröffentlichte der Sozialpsychologe Kurt Lewin einen Aufsatz mit dem Titel „Die Sozialisierung des Taylor-Systems“. Darin warf er dem wissenschaftlichen Management eine mechanistische Organisationskonzeption vor und stellte dieser seinerseits Vorschläge zu neuen Formen „indirekter“ Verhaltenskontrolle gegenüber. Er begründete diese Einwände explizit normativ mit einem humanistischen Weltbild, das jedoch nicht im Widerspruch zur Maxime organisationaler Effizienz stehe, sondern vielmehr deren sozialtechnologische Voraussetzung bilde (Lewin 1919). Später führte Lewin eine Vielzahl sozialpsychologischer Experimente durch, in denen er nachzuweisen versuchte, dass eine demokratische Organisationsweise der autokratischen hinsichtlich ihrer Effizienz überlegen sei (Lewin 1948). Die zentrale Rolle des Gruppenleiters bei der „indirekten“ oder „demokratischen“ Steuerung lag im *Feedback*, also der Rückmeldung von Beobachtungen über Gruppenprozesse an die Gruppe selbst. So erklärt er:

„Eine effiziente Steuerung sozialen Handelns setzt voraus, daß Verfahren zur Tatsachenfeststellung entwickelt werden [...]. Um effektiv zu sein, muß diese Erhebung des Ist-Zustands mit dem Ablauf des Handelns verbunden sein: Sie muß Teil eines Feedback-Systems sein, das eine Aufklärungsabteilung der Organisation mit jenen Abteilungen verbindet, welche die Handlungen ausführen. Das Feedback muß so erfolgen, daß eine Abweichung zwischen der erwünschten und der tatsächlichen Richtung ‚automatisch‘ zu einer Korrektur der Handlungen oder zu einer Änderung der Planung führt.“ (Lewin 1947, zit. n. Bröckling 2006, S. 26)

Die Sprache, die Lewin hier verwendet („Feedback-System“, „Aufklärungsabteilung“, „automatisch“), ist direkt dem militärisch-technischen *Operations Research* entlehnt – jener Wissenschaft an der Schnittstelle von angewandter Mathematik, Logistik und Informatik, die im Zweiten Weltkrieg zur Effizienzsteigerung im Militär herangezogen und in friedlicheren Zeiten zur allgemeinen „Unternehmensforschung“ weiterentwickelt wurde. Die Verwendung dieser Begrifflichkeiten ist einerseits überraschend, ist Lewin doch humanistischer Psychologe. Andererseits verstand er sich selbst explizit als „Sozialingenieur“, der den technischen Ingenieurwissenschaften in vielerlei Hinsicht näherstand als der klassischen Psychologie. Ein wesentlicher Faktor für diese Entwicklung dürfte die Begegnung mit seinem MIT-Kollegen Norbert Wiener gewesen sein (Seibel 2016, S. 212).

Wiener entwickelte zu jener Zeit die Grundzüge einer später als „Kybernetik“ bekanntwerdenden Universalwissenschaft von Kommunikation und Kontrolle. Der zentrale Begriff des Feedbacks bei Lewin scheint dem u.a. von Wiener entwickelten kybernetischen Begriff entlehnt zu sein. Denn bei Wiener ist Feedback definiert als „die Steuerung eines Systems durch Wiedereinschalten seiner

Arbeitsergebnisse in das System selbst“ (Wiener 1964, zit. n. Bröckling 2006, S. 28). Tatsächlich erklärt auch Lewin selbst, dass sein Konzept der indirekten Steuerung dem entspricht, „what the physical engineer calls feedback systems, that is, systems which show some kind of self-regulation.“ (Lewin 1947, S. 151) Seine Interpretation der kybernetischen Maschine Wieners war also ein Typ sozialer Organisation, in der autokratische Herrschaft durch Selbstregulation ersetzt wurde (Seibel 2016, S. 212). Damit waren die zentralen kybernetischen Konzepte bereits in die Arbeitswissenschaft vorgedrungen, bevor Wiener (1948) selbst deren Übertragbarkeit von den Ingenieurwissenschaften auf alle anderen Felder der Wissenschaft postulierte und sie damit zur Universalwissenschaft machte.

Praktisch setzte Lewin seine Erkenntnisse u.a. als Berater eines Textilherstellers in der US-Kleinstadt Marion ein. Nachdem er das Werk mehrere Jahre lang untersucht hatte, kam er zu dem Schluss, dass es eben jene Prinzipien des wissenschaftlichen Managements waren, die zu den Problemen der Fabrik führten: Die Beschäftigten seien demotiviert, weil sie von der Planung ihrer Arbeit systematisch ausgeschlossen wurden. Entsprechend den Vorgaben Taylors wurde jeder Arbeitsschritt in der Fabrik im Detail vorab geplant und den Beschäftigten dann die vorgefertigten Kennzahlen vorgesetzt, die sie zu erreichen hatten. Als Lewin hingegen die Beschäftigten versuchsweise in die Produktionsplanung mit einbezog, erreichten diese eine um 25% gesteigerte Produktivität. Das Mitarbeiter-Feedback, so glaubte Lewin damit bewiesen zu haben, machte das Unternehmen also nicht nur demokratischer, sondern brachte handfeste ökonomische Gewinne (Seibel 2016, S. 213f.). Dieser Diskurs des profitablen weil demokratischen Unternehmens wirkt bis heute fort (Ianova/von Scheve 2019). Im Zuge der Diskussion um die digitalisierte Arbeit erhält er noch einmal einen neuen Anschub (Kalf 2019). Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass dem zentralen tayloristischen Paradigma der radikalen Trennung von Hand- und Kopfarbeit bereits kurz, nachdem es populär geworden war, erste Risse zugefügt wurden. Lange vor der Krise des Fordismus und der schrittweisen Tertiarisierung und Subjektivierung der Arbeit war also bereits umstritten, ob eine rein vertikale Unternehmenssteuerung tatsächlich die versprochene Effizienz erreichen konnte.

### 4 Von der Managementkybernetik zur digitalen Arbeitswelt

Die Theorie der Managementkybernetik ist vor allem mit dem Namen eines Mannes verbunden: mit Stafford Beer, dem „Hexenmeister des Managements“ (Foerster 1993, S. 62). Ohne sich je explizit auf Kurt Lewin zu beziehen,

entwickelt Beer dessen Sozialtechnologie der feedback-basierten Organisierung weiter. Wie dieser greift er dabei auf den integrierten Kommunikationsbegriff der Informationstheorie zurück, der keinen Unterschied zwischen menschlicher und maschineller Kommunikation macht. Darin bezieht er sich auf die von Wiener formulierten universalwissenschaftlichen Ansprüche der Kybernetik:

„Kybernetik ist die Wissenschaft von Kommunikation und Regelung. Sie ist auf die verschiedensten Forschungsbereiche anwendbar: u. a. auf die Technik, die Biologie, die Physik, die Soziologie. In ihrer Formalisierung zielt die neue Wissenschaft auf eine allgemeine Theorie der Regelung, die von den verschiedenen Anwendungsbereichen abstrahiert und dadurch allen angemessen ist.“ (Beer 1963, S. 21)

Beer geht jedoch weit über Lewins Anwendung des kybernetischen Feedbackkonzepts in der Managementlehre hinaus. Er entwickelt einen kompletten Begriffsapparat, der auf der vereinheitlichenden Ontologie der Kybernetik beruht. Seine Vorstellungen von einer kybernetischen Fabrik führt Beer im *Viable Systems Model* (VSM) zusammen, das die Kopplung der verschiedenen selbstregulierenden Subsysteme innerhalb der Organisation beschreibt (Beer 1981). Dabei schlägt er einen ähnlichen Weg ein wie Lewin, der argumentierte, dass auch die demokratische Gruppe eine Leitung brauche. Beer geht noch einen Schritt weiter, indem er die selbstregulierenden Subsysteme des Unternehmens als hierarchisch übereinander geschaltet konzipiert. Die Spannung zwischen Hierarchie und partieller Autonomie der Subsysteme wird dadurch aufrechterhalten, dass die einzelnen Systeme nur jeweils spezifische Variablen voneinander abfragen. Auf diese Weise soll gleichermaßen die Autonomie der Systeme gewahrt und die Komplexität der Informationen auf das Nötigste reduziert werden.

„So gesehen verfügte die oberste Führung keineswegs über eine größere Entscheidungsvielfalt als die basalen Regelungsmodule der untersten Stufe – sie operierte lediglich auf einer höheren Systemebene und mit anderer Aufgabenstellung. Ein effektives Management kümmerte sich nicht um die direkte Steuerung der unteren Ebenen, sondern gestaltete Spielräume und Umwelten, um eine indirekte Beeinflussung der Selbstregelung zu erreichen.“ (Seibel 2016, S. 223)

Ein solches Vorgehen benötigte aber einen völlig neuen Steuerungsbegriff. Denn das gängige Verständnis setzt Steuerung gleich mit grober Anwendung von Zwang. Ein solches Denken jedoch sei „in der Tat naiv, primitiv und von einem Kausalitätsdenken beherrscht, das am Prinzip der Vergeltung orientiert ist.“ (Beer 1963, S. 36) Demgegenüber entwickelt Beer eine neue Theorie organisationaler Steuerung, deren Ziel das Paradox einer *kontrollierten Selbstorganisation* ist.

Im Zentrum des kybernetischen Denkens steht der Begriff des Systems als Gegenstand der Steuerung. Ein System besteht stets aus mindestens zwei Elementen, die

miteinander in Beziehung stehen. Die Besonderheit von Organisationen als Systemen liegt darin, dass sie zweckorientiert sind. Diese Eigenschaft teilen sie mit den Maschinen. Deshalb führt Beer, in durchaus provokanter Weise, für jede Art des zweckorientierten Systems den Begriff der *Maschine* ein. So wird etwa aus dem Prozess des Entladens eines Schiffes eine „Ausschiffungsmaschine“ (ebd., S. 37). Damit greift Beer auf Wieners universale kybernetische Ontologie zurück, nach der „die Arbeitsweise des lebenden Individuums und die einiger neuerer Kommunikationsmaschinen völlig parallel verlaufen“ (Wiener zit. n. Jochum 2013, S. 29). Analog dazu geht der Maschinenbegriff bei Beer „quer durch das Klassifikationssystem“, also u. a. durch die Unterscheidung zwischen Mensch, Tier und Technik, „hindurch“ (Beer 1963, S. 41). Tatsächlich scheint es Beer weniger auf den Begriff der Maschine anzukommen als auf das Einreißen des Klassifikationssystems selbst. So verwendet er, wenn er statt auf die Zweckorientierung auf die Anpassungsfähigkeit eines Systems verweisen will, den Begriff des *Organismus*:

„Ein Industrieunternehmen ist natürlich kein Lebewesen, dennoch muß es sich ganz ähnlich wie ein lebender Organismus verhalten. Es muß Techniken entwickeln, die ihm in einer sich verändernden Umwelt das Überleben ermöglichen: Es muß sich an seine ökonomische, kommerzielle, soziale und politische Umgebung anpassen und aus Erfahrungen lernen können.“ (ebd., S. 33)

Damit stellt Beer eine vollständig pragmatische Ontologie auf. Es geht ihm keineswegs darum, das jeweilige System als wesentlich technisch oder organisch zu beschreiben, sondern um die situationsabhängige Nützlichkeit der jeweiligen Betrachtungsweise für seine Steuerung. Die Definition ist also bereits Teil der Steuerung: Das System soll sich verhalten wie eine Maschine, es „muss [...] sich ganz ähnlich wie ein lebender Organismus verhalten.“ (ebd.)

Neben der Zweckorientierung führt Beer noch ein weiteres Merkmal der Unterscheidung einer Organisation von anderen Systemen ein: die Komplexität. Er klassifiziert die verschiedenen Systeme auf zwei Achsen: der Komplexität (einfach, komplex, äußerst komplex) und der Steuerbarkeit (deterministisch oder probabilistisch). Der Gegenstand der Managementkybernetik beschränkt sich auf Organisationen, also die äußerst komplexen probabilistischen Systeme. Diese Systeme können vor allem deshalb nicht vollständig durchschaut werden, weil sie prinzipiell offen und dynamisch sind. Sie verbleiben nicht, wie mechanische Maschinen, in ein und demselben Stadium, in dem sie immer wieder dieselben Abläufe wiederholen, sondern entwickeln sich ständig weiter, sie verhalten sich emergent. Als „vielleicht wichtigste kybernetische Technik“ zum Verständnis solcher Systeme bezeichnet Beer das Konzept der *Blackbox* (ebd., S. 22).

Ursprünglich von dem Psychiater Ross Ashby (1957, S. 86) entwickelt, ist die Blackbox das abstrakte Modell einer Maschine, von der nur Input und Output bekannt

sind, deren innere Funktionsweise jedoch unbekannt bleibt.<sup>2</sup> Ebenso ergeht es der Managerin im Umgang mit ihrer Organisation: Sie gibt eine Anweisung und sieht das Resultat; da die Organisation jedoch keine determinierte, sondern eine äußerst komplexe probabilistische Maschine ist, bleiben die genauen Abläufe auch bei einem hohen Grad der Formalisierung strukturell intransparent. Daraus wird ein zentrales Argument der Managementkybernetik abgeleitet, das auch im Diskurs um die algorithmische Arbeitssteuerung immer wieder auftaucht: Die äußerst komplexe probabilistische Natur von Organisationen muss die Kognition eines jeden menschlichen Managers strukturell überfordern, und zwar schlicht deshalb, weil der Mensch – um Wiener zu paraphrasieren – ein *ineffizienter* Spezialfall der Informationsmaschine ist: Er kann schlicht nicht genug Daten verarbeiten. Deshalb, so Beer, wird ein Steuermechanismus benötigt, der „auch praktisch in der Lage [ist], viele Hunderte von Faktoren in die Entscheidung hineinzunehmen und damit das Leistungsvermögen des Menschen bei weitem zu überbieten.“ (Beer 1963, S.175)

Der ersehnte Steuermechanismus wird in der Kybernetik *Homöostat* genannt, nach einer ebenfalls von Ashby entwickelten Maschine. Während Ashbys Homöostat ein recht einfacher elektronischer Schaltkreis blieb, ließen spätere Generationen von Kybernetiker\*innen nichts unversucht, um eine funktionierende Selbstregulierungsmaschine zu konstruieren. Wie auch immer er jedoch konkret konstruiert wird, sind sie sich darüber einig, dass ein Homöostat die folgenden drei Elemente umfassen muss: erstens einen Sensor, der Daten über das zu steuernde System sammelt; zweitens einen Datenverarbeitungs- oder Klassifikationsmechanismus, der die gesammelten Daten in einer Weise filtert und strukturiert, die sie für die Funktion des Systems relevant werden lässt; und drittens einen Ausgabemechanismus, der die strukturierten Daten an das System zurückleitet. Dieser Rückkopplungsprozess soll dem System erlauben, sich automatisch veränderten Bedingungen anzupassen, sei es um einen erwünschten Zustand beizubehalten, sei es um sich über diesen hinaus zu entwickeln (Schaupp 2016).

Für ein Unternehmen kann das Ziel der Steuerung freilich nicht die Stabilität sein, die Ashby noch als Ziel seines Homöostaten vorgab. Als erfahrener Unternehmensberater war sich Beer durchaus im Klaren darüber, dass ein Unternehmen nach der Maximierung von Profit und damit nach Wachstum streben muss. Ein statisches Verständnis des Homöostaten, wie etwa beim Thermostat, der die Raumtemperatur konstant hält, sei beim Unternehmen deshalb „kaum sinnvoll“ (Beer 1963, S.38). Aus diesen Grund sprechen spätere Generationen von Kybernetiker\*innen dann auch nicht mehr von Homöostase, sondern von Homöodynamik (siehe etwa Bateson 1985). So übersetzt sich der Imperativ der Selbstregulierung im ökonomischen Kontext in einen Imperativ der *Selbstoptimierung*. Ashby hatte diesbezüglich das „Gesetz der not-

wendigen Varianz“ aufgestellt, an dem sich auch Beer orientierte. Diesem Gesetz zufolge ist Selbstoptimierung nur dann möglich, wenn das Systemverhalten nicht komplett standardisiert, sondern in einem gewissen Rahmen stetig variiert wird. Diese Varianz kann dann analysiert werden, und mittels Feedback werden diejenigen Abweichungen verstärkt, die sich positiv auswirken, während negative eingedämmt werden. So soll eine Art gesteuerte Evolution in Gang gesetzt werden (Ashby 1957).

Die zentrale Technik zur kybernetischen Steuerung eines Unternehmens oder „der Kern jeder Regelung“ (Beer 1963, S.44) ist bei Beer, genau wie bei Lewin, das Feedback. Durch konstanten Informationsfluss zwischen den verschiedenen Subsystemen des Unternehmens und vor allem zwischen dem Gesamtsystem und seiner sich verändernden Umwelt soll die Arbeitsorganisation zu einem „viable system“, einem anpassungs- und damit überlebensfähigen Organismus werden (Beer 1981). Als Beispiel aus der sozialen Welt wendet der freiheitsliebende Stafford Beer den Feedbackbegriff ausgerechnet auf das Gefängnis an. Während einem menschlichen Wächter die Ausbruchsversuche der Gefangenen entgehen könnten, sei das bei einem Feedbackregler unmöglich.

„Bei einem Rückkopplungsregler ist es unvorstellbar, dass die Variablen nicht in Schach gehalten werden, solange der Mechanismus funktioniert und zwar einfach deshalb nicht, weil der Schritt in die Freiheit selbst die Regelung in Gang setzt. Beide Vorgänge sind unerbittlich miteinander verkoppelt. Infolgedessen kann der Rückkopplungsregler seinen Erfolg nie verfeheln.“ (ebd., S.46)

Es ist unschwer zu erahnen, wer bei der Übertragung dieser rabiaten Metapher auf das Unternehmen die Rolle der Gefangenen spielen wird. Als Teile des Gesamtsystems Unternehmen sollen die Beschäftigten durch Feedbacks zum erwünschten Verhalten gebracht werden. Dieses Feedback soll aber keineswegs nur nach dem Modell von Überwachung und Strafen in eine Richtung fließen. Statt dessen soll ein Feedbackkreislauf etabliert werden, der es den Arbeitenden ermöglicht, ihre Kenntnisse des Produktionsprozesses zu dessen Gestaltung zu nutzen. Während Taylors Produktionsmodell darauf abzielte, die Autonomie der Planung zu erweitern, indem es die Autonomie der Arbeitenden einschränkte, zielt nun das Modell der Managementkybernetik auf das Gegenteil ab: Anstelle der Herrschaft des Managements soll die Selbstorganisation des Systems treten. Offensichtlich handelt es sich dabei um eine Delegation von Entscheidungen in möglichst

2 Technisches Paradebeispiel hierfür ist die Bombe: Die Entschärfungsexperten hat die Möglichkeit des „Inputs“ (den roten oder den blauen Draht durchschneiden?) und sie sieht deutlich den darauffolgenden „Output“ (die Bombe explodiert oder ist entschärft), den Kasten selbst zu öffnen und die Verschaltung im Detail zu analysieren verbietet sich jedoch.

niedrige Hierarchiestufen. Die Gruppendiskussionen, die die demokratische Organisation bei Lewin auszeichneten, sind jedoch nicht identisch mit dem, was Beer sich unter Selbstorganisation vorstellt. Vielmehr legt Beer einen wesentlich biologistischen Selbstorganisationsbegriff an, der die Abwesenheit kognitiver Planung ins Zentrum stellt. So passen sich biologische Systeme quasi „automatisch“ an veränderte Umweltbedingungen an, ohne dass dazu vorherige Planung und hierarchische Anordnungen nötig wären. Die Unmittelbarkeit dieses Automatismus ist es, was Beer fasziniert. Durch die richtige Anordnung von Feedbackkreisläufen, so glaubt er, könne er jede Art von kognitiver Planung, auch diejenige durch langwierige Gruppendiskussionen, überwinden.

Beers Problem war jedoch, dass ihm eine zentrale Komponente für diesen Organismus fehlte, von dem er so detaillierte Vorstellungen hatte: Das „zentrale Nervensystem“. Denn wie sollen die ersehnten allgegenwärtigen Feedbackkreisläufe realisiert werden, nachdem der Mensch als Feedbackgeber für zu ineffizient erklärt wurde? „Irgendwie“, so schreibt Beer (1963, S.146), „ist ein Netzwerk von Nervenfasern mit seinen je zweier Zustände fähigen Neuronen in der Lage, etwas zu klassifizieren. Es muß daher irgendwie möglich sein, diesen Prozeß in der Sprache des statistischen Verhaltens logischer Netzwerke zu beschreiben, was wiederum bedeutet, daß sich eine Maschine konstruieren läßt, die, im Prinzip wenigstens, diese Fähigkeit simulieren kann.“ Aber die Frage, *wie* sich ein solches System konstruieren lasse, muss Beer unbeantwortet lassen – schließlich war digitale Sensorik in den 1950er Jahren noch unbekannt.

## 5 Kybernetisierung statt Neotaylorismus

Auf Basis der hier rekonstruierten historischen Theorie- traditionen des wissenschaftlichen und des kybernetischen Managements lässt sich eine Zuordnung der oben aufgeführten zentralen Charakteristika der algorithmischen Arbeitssteuerung vornehmen.

Im Zusammenhang mit der Einführung digitaler Arbeitsleitsysteme im Dienstleistungs- und Industriesektor wird eine *Vereinfachung und Verdichtung* der Arbeitsprozesse beobachtet (Barthel/Rottenbach 2017; Nachtwey/Staab 2015). Nach dem DGB Index Gute Arbeit trifft Letzteres im Dienstleistungsbereich besonders stark zu: Jede\*r dritte Beschäftigte spricht hier in der Umfrage von einer Erhöhung der Arbeitsmenge im Zusammenhang mit der Digitalisierung, während nur 8 % eine Verringerung erleben (Holler 2017, S. 58). Diese Tendenz hat, wie Braverman (1974) in seiner klassischen Studie gezeigt hat, klar tayloristische Wurzeln. Ihr liegt der immanente Drang

des Kapitals zugrunde, sich von lebendiger Arbeit zunehmend unabhängig zu machen. Durch die detaillierten Anweisungen mittels Assistenzsystemen ist es möglich, qualifizierte Facharbeiter\*innen durch Ungelernte und möglicherweise nur temporär Beschäftigte zu ersetzen. Die starke Segmentierung von Arbeitsschritten, die insbesondere im Bereich des Crowdworking zunimmt (Menz et al. 2019), kann ebenfalls auf die Tendenz zur Vereinfachung der Arbeit zurückgeführt werden und lässt sich deshalb adäquat als digitaler Taylorismus bezeichnen.

Auch die Überwachung ist ein Bestandteil des klassischen Taylorismus. Allerdings ist sie im digitalen Zeitalter in zentralen Elementen anders strukturiert. So spielt es für die Arbeitsorganisation eine entscheidende Rolle, ob die Überwachung in Form von einmaligen Zeitstudien und anschließender persönlicher Kontrolle durchgeführt wird, wie es Taylor vorsieht, oder ob sie durch permanentes digitales Tracking erfolgt. Das tayloristische Zeitregime ist ein statisches. Sollvorgaben werden einmal ermittelt und dann in allen Fällen identisch durchgesetzt. Das permanente Tracking folgt dagegen dem kybernetischen Modell der Homöodynamik. Die Sollvorgaben emergieren aus dem Arbeitsprozess selbst und werden somit kontinuierlich angepasst. Ähnlich verhält es sich mit der digitalen Informationsasymmetrie. Auch in Taylors Modell soll systematisch eine Informationsasymmetrie zwischen Management und Beschäftigten etabliert werden. Allerdings ist die algorithmische Arbeitssteuerung in vielen Fällen auch für das Management und andere Entscheidungsträger\*innen eine *Blackbox* (Pasquale 2015). So werden die Überwachungsdaten meistens nicht von menschlichen Vorgesetzten, sondern nach dem kybernetischen Modell der Informationsverarbeitungsmaschinen automatisch ausgewertet. Das Ziel dieses Vorgehens scheint oft gerade die Eliminierung der kognitiven Reflexion und damit der Fehleranfälligkeit des menschlichen Managements zu sein (Schaupp/Diab 2019).

In diesem Zusammenhang steht auch die *Automatisierung des mittleren Managements*, die im Zuge der Digitalisierung immer wieder diagnostiziert wurde. Diese bedeutet das genaue Gegenteil von Taylors Programm, dessen zentrale Innovation exakt in der Schaffung dieser neuen Berufsgruppe gelegen hatte. Ihre gezielte Automatisierung entspricht viel eher dem Anspruch der Entmachtung der entscheidenden Autorität in der Beer'schen Managementkybernetik (Beer 1963). Im Anschluss daran sollen nunmehr die aus dem Arbeitsprozess sensorisch erhobenen Daten als *Feedbacks* an die Beschäftigten zurückgeleitet werden, damit diese sich selbst kontrollieren bzw. optimieren (Menz et al. 2019). In diesem Sinne haben insgesamt nur wenige Beschäftigte den Eindruck, dass die digitale Technologie in stärkerem Maße ein vorgegebenes Arbeitshandeln erzwingt, als dies zuvor der Fall war. Im DGB Index Gute Arbeit geben von den Beschäftigten, die „in sehr hohem Maße“ von der Digitalisierung betroffen sind, nur 13 % an, dass diese ihre Entscheidungsspielräu-

me bei der Arbeit verkleinere. Hingegen glauben 87 %, dass die Spielräume gleichblieben oder größer würden (Holler 2017, S. 50). Ein von der digitalen Arbeitssteuerung erzwungener neotayloristischer „Ablaufdeterminismus“ (Barthel/Rottenbach 2017) scheint also eher selten zum Tragen zu kommen. Erzwungen wird durch die digitalen Feedbacks jedoch die Internalisierung einer unternehmerischen Haltung zur eigenen Arbeit. Diese Haltung zeichnet sich insbesondere durch die Maxime der permanenten Selbstoptimierung aus (Schaupp 2016).

Wie wir oben gesehen haben, ist das Konzept des Feedbacks die zentrale Kategorie der Kybernetik. Erst durch die Entwicklung der digitalen Sensorik ist es jedoch möglich, das permanente und unmittelbare Feedback, von dem Beer und seine Kollegen nur träumen konnten, tatsächlich zu realisieren. Anstelle dieser manageriellen Autorität sollen laut den Apologet\*innen der digitalisierten Arbeit nun also die Beschäftigten selbst für ihre Resultate verantwortlich gemacht werden. Diese Responsibilisierung wird teilweise als *Selbstorganisation* und teilweise als *Demokratisierung* bezeichnet (Sattelberger et al. 2015). Damit sind sowohl der technische als auch der organisationale Aspekt der Kybernetik angesprochen. Die kybernetische Theorie der Selbstorganisation wurde zu einer wesentlichen Grundlage der Informatik, insbesondere der rekursiven oder „selbstlernenden“ Algorithmen, die zur zentralen Voraussetzung der algorithmischen Arbeitssteuerung geworden sind (Kline 2015). Andererseits lässt sich der Selbstorganisationsdiskurs zurückverfolgen auf Lewins (1919, 1948) Überlegungen zur Steigerung der Profitabilität durch eine Demokratisierung der Unternehmen und die daran anschließenden Selbstorganisationsideen in der Managementkybernetik. Ökonomisch geht diese Responsibilisierung, wie bereits in verschiedenen Studien gezeigt (z. B. Ehrlich et al. 2017; Staab/Nachtwey 2016), mit einer Destabilisierung bzw. Prekarisierung der Beschäftigungsverhältnisse einher. Das tayloristisch-fordistische Produktionsmodell dagegen basierte auf der starken Integration der Beschäftigten in ihre Unternehmen. Das bedeutete einerseits die Forderung nach absoluter Unterordnung, andererseits aber auch stabile Arbeitsverhältnisse (Nachtwey 2016, S. 17ff.). Es ist genau diese Stabilität, die nun mit der digitalen Prekarisierung aufgelöst wird.

Festzuhalten ist hier jedoch auch, dass sich Managementkybernetik und Taylorismus in bestimmten programmatischen Grundüberlegungen durchaus ähneln: Beiden liegt ein weitgehend mechanistisches Verständnis von Wirtschaftsorganisationen als sozialen Maschinen mit vordefinierten Zweckbestimmungen zugrunde. Bei beiden stellt sich daher die Frage, wie sich aus Menschen „stabil“ operierende Maschinen komponieren lassen, die vorgegebene Ziele erreichen. Auch in Bezug auf die Konzeption von Wissen ähneln sie sich insofern, als beide Traditionen davon ausgehen, dass die Ergebnisse organisationaler Abläufe in einem gewissen Rahmen prognostizierbar sind und dass ihr jeweiliger Ist-Zustand hinreichend genau

beobachtet werden kann. Unterschiedlich wird diesbezüglich nur bewertet, an welchen organisationalen Stellen dieses Wissen verortet ist, wie es verfügbar gemacht werden kann und welche Bedingungen für seine Nutzbarmachung gegeben sein müssen.

## 6 Fazit

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Begriff des digitalen Taylorismus zwar die Elemente der Vereinfachung, der Segmentierung und teilweise auch der Informationsasymmetrie in der digitalisierten Arbeitswelt adäquat erfassen kann. An den ebenso zentralen Elementen des Feedbacks, der Automatisierung des mittleren Managements, der Selbstorganisation und der Destabilisierung der Beschäftigungsverhältnisse geht er jedoch vorbei. Deshalb wird hier der Begriff der *Kybernetisierung* (Schaupp/ Diab 2019) als alternative historische Interpretationsfolie der algorithmischen Arbeitssteuerung vorgeschlagen, die diese blinden Flecken möglicherweise ausgleichen könnte. Damit ist ein Modell der Arbeitssteuerung gemeint, das vor allem auf die systemische Rationalisierung (Altmann et al. 1986) der Arbeit mittels feedback-basierter Selbstregulierung abzielt und damit an Studien zur Digitalisierung der Büroarbeit aus den 1980er und 1990er Jahren anschließt. Während der Taylorismus auf die Rationalisierung des einzelnen Arbeitsplatzes fokussiert war, steht bei der Kybernetisierung in diesem Sinne der Systemcharakter des Unternehmens im Vordergrund, das in seinem Zusammenspiel optimiert werden soll. So wird mit denselben Techniken die Optimierung von Lieferketten und Kommunikationsnetzwerken betrieben, wodurch auch an das Programm des Lean Management angeknüpft wird (Butollo et al. 2017).

Die Durchsetzung des algorithmischen Managements bleibt somit nicht auf die technologische Ebene der digitalen Prozesssteuerung beschränkt. Stattdessen nimmt sie wesentlich die Form einer Kybernetisierung an, deren Ziel die feedback-basierte Selbstorganisation ist: Aus dem zu steuernden System werden Daten erhoben, die dann (meist in Form eines Soll-Ist-Vergleichs) aufbereitet an das System zurückgeleitet werden, um dieses dazu zu bringen, sich selbst anzupassen. Dieser kybernetische Begriff der Selbstorganisation schlägt sich sowohl in der technischen als auch der organisationalen Dimension der algorithmischen Arbeitssteuerung nieder. Technisch basiert die algorithmische Arbeitssteuerung auf der kybernetischen Theorie rekursiver bzw. „selbstlernender“ Algorithmen. Als Organisationstechnik soll die Kybernetisierung die strikte Trennung zwischen konzipierender Arbeitsvorbereitung und Ausführung, durch die sich der Taylorismus auszeichnete, durch automatisierte Feedbacks überwinden.

Erst durch die technische Möglichkeit der ubiquitären vernetzten Sensorik wird das materiell möglich, was Beer und seinen Nachfolger\*innen als feedback-basierte Selbstorganisation vorschwebte. Durch Sensorik kann jede Handlung unmittelbar erfasst und mit einem Feedback versehen werden, was dann eine Selbstorganisation jenseits menschlicher Planung ermöglicht. Damit ist jedoch zugleich auf einige Unterschiede der digitalen Kybernetisierung zu ihren „analogen“ theoretischen Vorläufern verwiesen. Mit der digitalen Kybernetisierung geht – anders, als es sich die klassische Theorie vorstellte – vor allem auch eine Radikalisierung betrieblicher Überwachung einher. Der allgemeine Feedbackbegriff der klassischen Kybernetik wird ersetzt durch ein wesentlich informations-theoretisches Verständnis, das auf die Automatisierung organisationaler Rekursivität und damit auf die Substitution kognitiver Reflexion hinausläuft. Ob ein solches Feedbackkonzept hingegen mit der ursprünglich von Lewin erhofften Demokratisierung einhergeht, ist fraglich. „Liberty“, heißt es schon bei Stafford Beer schließlich, „must be a computable function of effectiveness“ (zit. n. Seibel 2016, S. 245). Effizienz bemisst sich freilich immer noch an der gelingenden Ausbeutung des Faktors Arbeit, weshalb auch die Kybernetisierung des Tertiären als mögliche Triebfeder sozialer Ungleichheit gelten muss. ■

**Holler, M.** (2017): DGB-Index Gute Arbeit. Verbreitung, Folgen und Gestaltungsaspekte der Digitalisierung in der Arbeitswelt, <https://index-gute-arbeit.dgb.de/veroeffentlichungen/sonderauswertungen/++co++6b6d6f4a-7f95-11e8-af1a-52540088cada>

**Huws, U.** (2014): Labor in the global digital economy. The cybertariat comes of age, New York

**Ivanova, M. / von Scheve, C.** (2019): Power through empowerment? The managerial discourse on employee empowerment, in: *Organization*, online: <https://doi.org/10.1177/1350508419855709>

**Jochum, G.** (2013): Kybernetisierung von Arbeit – Zur Neuformierung der Arbeitssteuerung, in: *Arbeits- und Industriesoziologische Studien* 6 (1), S. 25–48

**Kalff, Y.** (2019): Labor democracy in digitalizing industries. Emancipating or ‘sandboxing’ participation in discourses on technology and new forms of work?, in: Meyer, U. / Schaupp, S. / Seibt, D. (Hrsg.): *Digitalization in industry. Between domination and emancipation*, London/New York, S. 29–60

**Kline, R. R.** (2015): The cybernetics moment. Or why we call our age the information age, Baltimore

**Lewin, K.** (1919): Die Sozialisierung des Taylorsystems: eine grundsätzliche Untersuchung zur Arbeits- und Berufsprychologie, Berlin

**Lewin, K.** (1947): Frontiers in group dynamics: II. Channels of group life; social planning and action research, in: *Human Relations* 1 (2), S. 143–153

**Lewin, K.** (1948): Resolving social conflicts. Selected papers on group dynamics, Oxford

**Menz, W. / Nies, S. / Sauer, D.** (2019): Digitale Kontrolle und Vermarktlichung. Beschäftigtenautonomie im Kontext betrieblicher Strategien der Digitalisierung, in: *PROKLA* Nr. 195, 49 (2), S. 181–200

**Nachtwey, O.** (2016): Die Abstiegs gesellschaft. Über das Aufbegehen in der regressiven Moderne, Berlin

**Nachtwey, O. / Staab, P.** (2015): Die Avantgarde des digitalen Kapitalismus, in: *Mittelweg* 36. Zeitschrift des Hamburger Instituts für Sozialforschung 24 (6), S. 59–84

**Pasquale, F.** (2015): The black box society. The secret algorithms that control money and information, Cambridge MA

**Rosenblat, A. / Stark, L.** (2016): Algorithmic labor and information asymmetries: A case study of Uber's drivers, in: *International Journal of Communication* 10, S. 3758–3784

**Sattelberger, T. / Welpe, I. / Boes, A.** (2015): Das demokratische Unternehmen. Neue Arbeits- und Führungskulturen im Zeitalter digitaler Wirtschaft, Freiburg/München

**Schaupp, S.** (2016): „Wir nennen es flexible Selbstkontrolle“. Self-Tracking als Selbsttechnologie des kybernetischen Kapitalismus, in: Duttweiler, S. / Gugutzer, R. / Rassoth, J.-H. / Strübing, J. (Hrsg.): *Leben nach Zahlen. Self-Tracking als Optimierungsprojekt*, Bielefeld, S. 63–86

**Schaupp, S. / Diab, R. S.** (2019): From the smart factory to the self-organisation of capital. „Industrie 4.0“ as the cybernetisation of production, in: *ephemera: theory and politics in organization*, online first: <http://ephemerajournal.org/contribution/smart-factory-self-organisation-capital-%E2%80%99industrie-40-%E2%80%99cybernetisation-production>

**Seibel, B.** (2016): *Cybernetic Government. Informationstechnologie und Regierungs rationalität von 1943 bis 1970*, Wiesbaden

**Staab, P. / Nachtwey, O.** (2016): Market and labour control in digital capitalism, in: *tripleC* 14 (2), <https://doi.org/10.31269/triplec.v14i2.755>

**Taylor, F. W.** (1913): *The principles of scientific management*, New York

**Wiener, N.** (1948): *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*, Paris/Cambridge MA

**Zuboff, S.** (2015): Big other. Surveillance capitalism and the prospects of an information civilization, in: *Journal of Information Technology* 30, S. 75–89

## LITERATUR

**Altenried, M.** (2017): Die Plattform als Fabrik, in: *PROKLA* Nr. 187, 47 (2), S. 175–192

**Altmann, N. / Deiß, M. / Döhl, V. / Sauer, D.** (1986): Ein „Neuer Rationalisierungstyp“ – neue Anforderungen an die Industriesoziologie, in: *Soziale Welt* 37 (2/3), S. 191–207

**Ashby, R.** (1957): *Introduction to Cybernetics*, London

**Barthel, G. / Rottenbach, J.** (2017): Reelle Subsumtion und Insubordination im Zeitalter der digitalen Maschinerie. Mit-Untersuchung der Streikenden bei Amazon in Leipzig, in: *PROKLA* Nr. 187, 47 (2), S. 249–269

**Bateson, G.** (1985): *Die Ökologie des Geistes*, Frankfurt a. M.

**Beer, S.** (1963): *Kybernetik und Management*, Frankfurt a. M.

**Beer, S.** (1981): *Brain of the firm*, Chichester/New York

**Boes, A. / Kämpf, T. / Langes, B. / Lühr, T.** (2018): „Lean“ und „agil“ im Büro. Neue Organisationskonzepte in der digitalen Transformation und ihre Folgen für die Angestellten, Bielefeld

**Braverman, H.** (1974): *Labor and monopoly capital*, New York

**Bröckling, U.** (2006): Über Feedback. Anatomie einer kommunikativen Schlüsseltechnologie, in: *Mittelweg* 36. Zeitschrift des Hamburger Instituts für Sozialforschung 15 (2), S. 27–44

**Brown, P. / Lauder, H. / Ashton, D.** (2012): *The global auction. The broken promises of education, jobs, and incomes*, New York

**Butollo, F. / Ehrlich, M. / Engel, T.** (2017): Amazonisierung der Industriearbeit? Industrie 4.0, Intralogistik und die Veränderung der Arbeitsverhältnisse in einem Montageunternehmen der Automobilindustrie, in: *Arbeit26* (1), S. 33–59

**Butollo, F. / Engel, T. / Füchtenkötter, M. / Koepp, R. / Ottaiano, M.** (2018): Wie stabil ist der digitale Taylorismus? Störungsbehebung, Prozessverbesserungen und Beschäftigungssystem bei einem Unternehmen des Online-Versandhandels, in: *Arbeits- und Industriesoziologische Studien* 11 (2), S. 143–159

**Ehrlich, M. / Engel, T. / Füchtenkötter, M. / Ibrahim, W.** (2017): Digitale Prekarisierung. Neue Verwundbarkeiten und Abwertungsprozesse in der Industriearbeit, in: *PROKLA* Nr. 187, 47 (2), S. 193–211

**von Foerster, H.** (1993): *Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, 9. Aufl., Frankfurt a. M.

**Gilbreth, F. B. / Kent, R. T.** (1921): *Motion study. A method for increasing the efficiency of the workman*, New York

**Hirsch-Kreinsen, H. / Ittermann, P. / Niehaus, J.** (Hrsg.) (2018): *Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen*, 2. Aufl., Baden-Baden

## AUTOR

**SIMON SCHAUPP**, Assistent am Lehrstuhl für Sozialstrukturanalyse der Universität Basel. Forschungsschwerpunkte: Digitalisierung der Arbeit und soziale Selbstorganisation.

@ [simon.schaupp@unibas.ch](mailto:simon.schaupp@unibas.ch)